

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-076773

(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl.

H03B 5/32

H03B 5/04

H04B 1/40

(21)Application number : 2000-265523

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 01.09.2000

(72)Inventor : KATO AKIRA

KINOSHITA SATOYOSHI

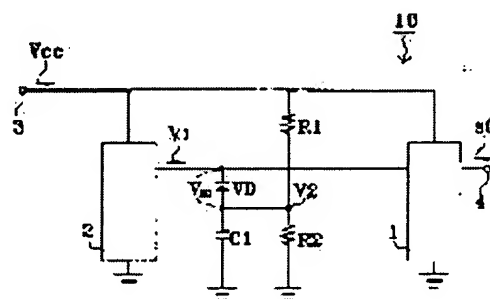
TAMARU IKUO

(54) TEMPERATURE COMPENSATED OSCILLATOR AND ELECTRONIC EQUIPMENT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a miniaturized temperature compensated oscillator at a reduced cost.

SOLUTION: The temperature compensated oscillator 10 is composed of an oscillation circuit 1, and a variable capacitance element VD connected to the oscillation circuit 1. An output V1 of a temperature compensated circuit 2 is connected to one end of the variable capacitance element VD, while a voltage V2 varying with the same phase as the output V1 is connected to the other end of the variable capacitance element VD. Thus, when a source voltage is varied, voltage variations of the same phase arise on both ends of the variable capacitance element VD resulting in canceling each other. Accordingly the voltage variation between both ends of the variable capacitance element VD can be reduced to decrease the frequency variation of the signal being output from the temperature compensated oscillator.



LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(2)

特開2002-76773

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発振回路と、前記発振回路に接続された可変容量素子と、温度補償回路とを有する温度補償型発振器であって、

前記温度補償回路の出力は、前記可変容量素子の一端に接続され、

前記温度補償回路から出力される電圧と同相で変動する電圧が、前記可変容量素子の他端に入力されることを特徴とする温度補償型発振器。

【請求項2】 発振回路と、前記発振回路に接続された可変容量素子と、温度補償回路とを有する温度補償型発振器であって、

前記温度補償回路の出力は、前記可変容量素子の一端に接続され、

前記発振回路と前記温度補償回路と前記可変容量素子の他端とは、同一の電源端子に接続されていることを特徴とする温度補償型発振器。

【請求項3】 前記発振回路は、圧電振動子を有し、前記可変容量素子の一端は、前記圧電振動子に接続されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の温度補償型発振器。

【請求項4】 前記可変容量素子の他端は、第一の抵抗を介して前記電源端子に接続されていることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれかに記載の温度補償型発振器。

【請求項5】 前記可変容量素子の他端は、第二の抵抗の一端及び第一の容量手段の一端に接続され、前記第二の抵抗の他端及び第一の容量手段の他端は、接地されていることを特徴とする、請求項2乃至4のいずれかに記載の温度補償型発振器。

【請求項6】 前記可変容量素子の他端は、第二の抵抗の一端及び第一の容量手段の一端に接続され、前記第一の容量手段の他端は接地され、第二の抵抗の他端は、制御端子に接続されていることを特徴とする、請求項2乃至4のいずれかに記載の温度補償型発振器。

【請求項7】 前記補償回路は、抵抗と、感温抵抗素子とを有することを特徴とする、請求項1乃至6のいずれかに記載の温度補償型発振器。

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれかに記載の温度補償型発振器を有することを特徴とする電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、温度補償型発振器及びそれを用いた電子装置、例えば、移動体通信機に用いられる温度補償型発振器及びそれを用いた電子装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、圧電振動子は、高Q特性を有し、所定の周波数において大きなインダクタンスを得ることができる。しかし、圧電振動子は、温度依存性があ

り、周囲温度が変化すると周波数特性が変化する。したがって、圧電振動子を発振器に用いる場合は、温度に対して圧電振動子の周波数特性を補償する必要がある。発振回路に圧電振動子の温度補償をするための温度補償回路を組合せることにより温度補償型発振器を構成することができる。

【0003】図7に従来の温度補償型発振器の回路図を示す。図7において、従来の温度補償型発振器50は、発振回路1と、可変容量素子である可変容量ダイオードVDと、温度補償回路2と、安定化電源51とを有する。

【0004】発振回路1と安定化電源51とは、同一の電源端子3に接続されている。安定化電源51は、温度補償回路2に接続されている。可変容量ダイオードVDのカソードは、圧電振動子を含む発振回路1に接続されている。温度補償回路2の出力は、可変容量ダイオードVDのカソードに接続されている。可変容量ダイオードVDのアノードは接地されている。

【0005】このような構成の温度補償型発振器50は、電源端子3から供給された電力により発振回路1が動作し、安定化電源51から供給された電力により、温度補償回路2が動作する。そして、温度補償型発振器50は、その周囲の温度が変化すると、圧電振動子の周波数が変化する。このとき、同時に、圧電振動子の温度特性に対応して温度補償回路2は電圧V1を出力する。温度補償回路2から出力される電圧V1は、可変容量ダイオードVDのカソードに入力されているため、可変容量ダイオードVDの静電容量を変化させる。可変容量ダイオードVDの静電容量の変化は、圧電振動子の周波数特性の変化を打消すように設定されている。そのため、温度補償型発振器50の周囲の温度が変化した場合であっても、発振回路1から出力される信号s0の発振周波数は、ほぼ一定の値になる。

【0006】温度補償型発振器50において、温度補償回路2は、発振回路1に比べて電源の変動による影響を受けやすい。電源電圧Vccには、僅かな電圧変動があるため、温度補償回路2が電源端子3に直接接続された場合には、電源電圧Vccの変動により、温度補償回路2から出力される電圧V1が大きく変動する。そして、電圧V1が大きく変動すると、可変容量ダイオードVDの静電容量が大きく変動し、発振回路1の発振周波数を決める共振系の共振周波数が変化し、温度補償型発振器10から出力される信号s0の発振周波数が不安定になるという問題がある。

【0007】そのため、温度補償型発振器50において、温度補償回路2は、安定化電源51を介して電源端子3に接続されている。したがって、温度補償型発振器50は、電源電圧Vccの電圧が変動した場合であっても、温度補償回路2に供給される電源電圧が変動せず、温度補償型発振器50から出力される信号s0の発振周

(3)

特開2002-76773

4

波数が不安定にならない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の温度補償型発振器50においては、発振回路1が接続された電源端子3に、安定化電源51を介して温度補償回路2を接続しているため、発振回路1から出力される信号s0の発振周波数が安定になる。しかし、温度補償型発振器50は、安定化電源51を有する分だけ、大型化し、コストがかかるという問題がある。

【0009】そこで、本発明は、小型化、低コスト化が図れる温度補償型発振器を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の温度補償型発振器は、発振回路と、前記発振回路に接続された可変容量素子と、温度補償回路とを有する温度補償型発振器であって、前記温度補償回路の出力は、前記可変容量素子の一端に接続され、前記温度補償回路から出力される電圧と同相で変動する電圧が、前記可変容量素子の他端に輸入される、ことを特徴とする。

【0011】また、本発明の温度補償型発振器は、発振回路と、前記発振回路に接続された可変容量素子と、温度補償回路とを有する温度補償型発振器であって、前記温度補償回路の出力は、前記可変容量素子の一端に接続され、前記発振回路と前記温度補償回路と前記可変容量素子の他端とは、同一の電源端子に接続されている、ことを特徴とする。

【0012】また、本発明の温度補償型発振器は、前記発振回路が、圧電振動子を有し、前記可変容量素子の一端は、前記圧電振動子に接続されている、ことを特徴とする。

【0013】また、本発明の温度補償型発振器は、前記可変容量素子の他端が、第一の抵抗を介して前記電源端子に接続されている、ことを特徴とする。

【0014】また、本発明の温度補償型発振器は、前記可変容量素子の他端が第二の抵抗の一端及び第一の容量手段の一端に接続され、前記第二の抵抗の他端及び第一の容量手段の他端が接地されている、ことを特徴とする。

【0015】また、本発明の温度補償型発振器は、前記可変容量素子の他端が第二の抵抗の一端及び第一の容量手段の一端に接続され、前記第一の容量手段の他端が接地され、第二の抵抗の他端が制御端子に接続されている、ことを特徴とする。

【0016】また、本発明の温度補償型発振器は、前記補償回路が抵抗と、感温抵抗素子とを有する、ことを特徴とする。

【0017】また、本発明の電子装置は、前記温度補償型発振器を有することを特徴とする。

【0018】このように構成することにより、本発明の

温度補償型発振器は、電源電圧が変動した場合であっても、可変容量ダイオードの両端に同相の電圧変動が生じ、その電圧変動が互いに相殺されるため、可変容量ダイオードの両端間電圧の変動を小さくして、温度補償型発振器から出力される信号の変動を小さくすることができる。

【0019】また、本発明の温度補償型発振器は、発振回路が接続された電源端子に、安定化電源を介さずに温度補償回路が接続されているため、小型化と、低コスト化とを図ることができる。

【0020】また、本発明の電子装置は、温度変化による出力信号の変動が小さい温度補償型発振器を用いているため、精度のよい制御機構を構成することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の温度補償型発振器の一実施例の回路図を示す。図1において、図7に示した温度補償型発振器50と同一又は同等の部分には同じ記号を付し、説明を省略する。

【0022】図1において、本発明の温度補償型発振器10は、発振回路1と、温度補償回路2と、可変容量素子である可変容量ダイオードVDと、第一の抵抗R1と第二の抵抗R2と、第一の容量手段であるコンデンサC1とを有する。そして、抵抗とサーミスタとからなる温度補償回路2の出力は、可変容量ダイオードVDの一端であるカソードに接続されている。発振回路1と温度補償回路2とは、電源端子3に直接接続されている。可変容量ダイオードVDの他端であるアノードは、抵抗R1を介して電源端子3に接続されるとともに、抵抗R2、コンデンサC1を介して接地されている。その結果、温度補償回路2から出力された電圧V1が可変容量ダイオードVDのカソードに入力されると同時に、抵抗R1、抵抗R2で分圧された電源電圧Vccが可変容量ダイオードVDのアノードに入力される。

【0023】このような構成の温度補償型発振器10において、温度補償回路2は、抵抗とサーミスタとからなるため、電源電圧Vccが変動すると電圧V1も変動する。すなわち、電源電圧Vccの変動と温度補償回路2から出力された電圧V1とは、同相の変動をすることになる。

【0024】ここで、図2を用いて電源電圧Vccの変動に基づく可変容量ダイオードVDのアノード-カソード間の電圧変動を説明する。図2(a)は、本発明の温度補償型発振器10の可変容量ダイオードVDの両端間電圧V_oと、従来の温度補償型発振器50の可変容量ダイオードVDの両端間電圧V_o'の変動を示す図であり、図2(b)は、本発明の温度補償型発振器10の電源電圧Vcc、電圧V1、可変容量ダイオードVDのアノードの電圧である電圧V2、可変容量ダイオードVDの両端間電圧V_oの時間に対する電圧の変動を示す図である。

(4)

特開2002-76773

5

6

【0025】図2(a)に示したように、従来の温度補償型発振器50は、時間の経過とともに電源電圧 V_{cc} が変動した場合には、電圧 V_1 が電源電圧 V_{cc} と同相に変動する。そのため、温度補償型発振器50の可変容量ダイオードVDの両端間電圧 V_{ϕ} の電圧が変動する。しかしながら、本発明の温度補償型発振器10においては、図2(a)、(b)に示したように、抵抗 R_1 、 R_2 によって、可変容量ダイオードVDのアノードに電源電圧 V_{cc} と同相に変動する電圧 V_2 が入力されるため、そのアノード及びカソードに同相の電圧変動が生じ、アノードの電圧変動とカソードの電圧変動とが互いに相殺されるため、可変容量ダイオードVDの両端間電圧 V_{ϕ} は、 V_{ϕ}' よりも小さな電圧変動になる。

【0026】したがって、本発明の温度補償型発振器10は、電源電圧 V_{cc} が変動した場合であっても、可変容量ダイオードVDの両端間電圧 V_{ϕ} の変動が小さいため、信号s0の周波数変動が小さい。

【0027】また、温度補償型発振器10は、発振回路1が接続された電源端子3に、安定化電源を介さずに温度補償回路2が接続されているため、小型化と、低コスト化とを図ることができる。

【0028】次に、図3に本発明の温度補償型発振器の具体的な回路図を示す。図3において、温度補償型発振器10の発振回路1は、NPNトランジスタであるトランジスタTR1と、圧電振動子である水晶振動子X1と、抵抗 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} と、コンデンサ C_{11} 、 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{14} とを有する。温度補償回路2は、抵抗 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} と、感温抵抗素子であるサーミスタTH1、TH2、TH3とを有する。

【0029】発振回路1においては、トランジスタTR1のコレクタがコンデンサ C_{14} を介して接地されるとともに、電源端子3に接続されている。トランジスタTR1のベースは、抵抗 R_{12} を介して電源端子3に接続され、抵抗 R_{13} を介して接地されるとともに、水晶振動子X1の一端とコンデンサ C_{12} の一端とに接続されている。トランジスタTR1のエミッタは、コンデンサ C_{13} を介して出力端子4に接続され、抵抗 R_{11} 、コンデンサ C_{11} を介して接地されるとともに、コンデンサ C_{12} の他端に接続されている。可変容量ダイオードVDのカソードは、水晶振動子X1の他端に接続されて

いる。

【0030】温度補償回路2においては、抵抗 R_{21} の一端が電源端子3に接続され、抵抗 R_{21} の他端がサーミスタTH1、抵抗 R_{22} の一端に接続されている。サーミスタTH1、抵抗 R_{22} の他端は、抵抗 R_{23} 、サーミスタTH3の一端に接続されている。抵抗 R_{23} の他端は、サーミスタTH2の一端に接続されている。サーミスタTH2、サーミスタTH3の他端は接地されている。そして、サーミスタTH3の一端は、可変容量ダイオードVDのカソードに接続されている。

10

20

30

40

50

【0031】このような構成を有する温度補償型発振器10においては、発振回路1のトランジスタTR1、コンデンサ C_{12} 、 C_{14} 、水晶振動子X1を含むコルピッツ発振回路が構成されている。そして、温度が変化すると、水晶振動子X1の周波数特性が変化し、それと同時に、温度補償回路2から出力される電圧 V_1 の値が水晶振動子X1の温度に対応して変化する。温度補償回路2から出力される電圧 V_1 は、可変容量ダイオードVDのカソードに入力され、可変容量ダイオードVDの静電容量が変化する。可変容量ダイオードVDの静電容量の変化は、水晶振動子X1の周波数の変化を打消す量になるように設定されている。したがって、周囲の温度が変化した場合であっても、温度補償型発振器10から出力される信号s0の発振周波数は、温度に依存しない、ほぼ一定の値になる。

【0032】次に、図4に本発明の温度補償型発振器の別の実施例の回路図を示す。図4において、図3に示した温度補償型発振器10と同一又は同等の部分には同じ記号を付し、説明を省略する。温度補償型発振器20は、発振回路1と、温度補償回路2とに代えて、発振回路1aと、温度補償回路2aとを有する点が温度補償型発振器10と異なる。

【0033】温度補償型発振器20の発振回路1aは、発振回路1のコンデンサ C_{13} 、 C_{14} がなく、トランジスタTR2、抵抗 R_{31} 、抵抗 R_{32} 、コンデンサ C_{31} 、コンデンサ C_{32} 、コンデンサ C_{33} を有する。温度補償回路2aは、抵抗 R_{24} 、抵抗 R_{25} 、抵抗 R_{26} 、抵抗 R_{27} 、サーミスタTH4、サーミスタTH5、サーミスタTH6を有する。

【0034】発振回路1aにおいては、トランジスタTR1のコレクタがトランジスタTR2のエミッタに接続されている。トランジスタTR1のベースは、抵抗 R_{31} 、抵抗 R_{12} を介して電源端子3に接続され、抵抗 R_{13} を介して接地されるとともに、水晶振動子X1の一端とコンデンサ C_{12} の一端とに接続されている。トランジスタTR1のエミッタは、抵抗 R_{11} 、コンデンサ C_{11} を介して接地されるとともに、コンデンサ C_{12} の他端に接続されている。トランジスタTR2のベースは、コンデンサ C_{32} を介して接地されるとともに、抵抗 R_{12} を介して電源端子3に接続されている。トランジスタTR2のコレクタは、抵抗 R_{32} を介して電源端子3に接続されるとともに、コンデンサ C_{31} を介して出力端子4に接続されている。電源端子3は、コンデンサ C_{33} を介して接地されている。そして、可変容量ダイオードVDのアノードは、水晶振動子X1の他端に接続されている。可変容量ダイオードVDのカソードは、抵抗 R_1 を介して電源端子3に接続され、抵抗 R_2 、コンデンサ C_1 を介して接地されている。

【0035】温度補償回路2aにおいては、サーミスタTH4、TH6の一端が電源端子3に接続され、サーミ

(5)

特開2002-76773

7

8

スタTH4の他端が抵抗R24の一端に接続されている。サーミスタTH6の他端は、抵抗R25、R27の一端に接続されている。抵抗R24、R25の他端は、サーミスタTH5、抵抗R26の一端に接続されている。サーミスタTH5、抵抗R26の他端は、接地されている。そして、抵抗R27の他端は、可変容量ダイオードVDのアノードに接続されている。

【0036】このような構成の本発明の温度補償型発振器20は、電源電圧Vccが変動した場合であっても、可変容量ダイオードVDの両端間電圧V_dの変動が小さいため、温度補償型発振器20から出力される信号s0の変動も小さい。

【0037】また、温度補償型発振器20は、発振回路1aが接続された電源端子3に、安定化電源を介さずに温度補償回路2aが接続されているため、小型化と、低コスト化を図ることができる。

【0038】また、温度補償型発振器20は、出力される信号s0が、トランジスタTR1から直接出力されず、負荷増幅作用のあるトランジスタTR2のコレクタから出力されるので、次段の電圧変動、負荷変動を受けることなく、安定に発振を継続することができる。

【0039】次に、図5に本発明の温度補償型発振器の更に別の実施例の回路図を示す。図5において、図4に示した温度補償型発振器20と同一又は同等の部分には同じ記号を付し、説明を省略する。温度補償型発振器30は、抵抗R2の他端が接地されずに、制御端子5に接続されている点が温度補償型発振器20と異なる。

【0040】このような構成の本発明の温度補償型発振器30は、電源電圧Vccが変動した場合であっても、可変容量ダイオードVDの両端間電圧V_dの変動が小さいため、温度補償型発振器30から出力される信号s0の周波数変動も小さい。

【0041】また、温度補償型発振器30は、発振回路1aが接続された電源端子3に、安定化電源を介さずに温度補償回路2aが接続されているため、小型化と、低コスト化を図ることができる。

【0042】また、温度補償型発振器30は、制御端子5から入力された所定の制御電圧と電源電圧Vccとの差が抵抗R1と抵抗R2の間で分圧され、可変容量ダイオードVDのカソードに印加される。したがって、制御電圧を調節することにより、可変容量ダイオードVDの容量を微調整することができ、温度補償型発振器から出力される信号s0の発振周波数の微調整をすることができる。

【0043】なお、上記各実施例において、抵抗R1、抵抗R2の値を所定の値に設定することにより、電源電圧Vccが変動した場合であっても可変容量ダイオードのアノード-カソード間の電圧変動が生じないようにすることもできる。また、本発明の温度補償型発振器は可変容量ダイオードの一端が温度補償回路の出力に接続さ

れるとともに、可変容量ダイオードの他端が抵抗を介して電源端子に接続されているが、可変容量ダイオードの一端と温度補償回路の出力との間、又は、電源端子と可変容量ダイオードの他端との間が直結されている場合や、コンデンサ、インダクタ等の回路要素が挿入されている場合であっても、本発明の温度補償型発振器と同様の作用効果を奏するものである。

【0044】なお、上記実施例においては、コルピッツ型の発振回路を用いて説明したが、ハートレー型、クラップ型、ピアース型等の発振回路を用いても同様の作用効果を奏する。また、バイポーラトランジスタを用いた発振回路に限らず、電界効果トランジスタやCMOS等の論理素子を用いた発振回路であっても同様の作用効果を奏する。また、本発明の温度補償型発振器は、温度補償回路に抵抗及び感温抵抗以外のコンデンサ、インダクタ等の回路要素が挿入されていても同様の作用効果を奏する。また、圧電振動子としては、水晶振動子に限らず、弾性表面波共振子やバルク共振を利用したセラミック共振子、タンタル酸リチウム共振子、ニオブ酸リチウム共振子などであっても同様の作用効果を奏する。また、可変容量素子としては、容量を変化させることができる素子であれば可変容量ダイオードに限定するものではないことは言うまでもない。

【0045】次に、図6に本発明の電子装置の一実施例である通信機のブロック図を示す。図6において、通信機40は、アンテナ401と、デュプレクサ402と、増幅部403a、403bと、混合部404a、404bと、電圧制御発振器405と、PLL回路406と、ローパスフィルタ407と、本発明の温度補償型発振器10と、変調部Txと、復調部Rxとを有する。

【0046】PLL回路406は、電圧制御発振器405の出力信号を入力し、温度補償型発振器10の発振信号と分周後位相比較し、所定の周波数及び位相となるように制御電圧を出力する。

【0047】電圧制御発振器405は、ローパスフィルタ407を介してその制御電圧を制御端子でうけて、その制御電圧に応じた高周波信号を出力する。この高周波信号は、混合部404a、404bにそれぞれ局部発振信号として与えられる。

【0048】混合部404aは、変調部Txから出力される中間周波信号と局部発振信号とを混合して送信信号に変換する。この送信信号は、増幅部403aで増幅され、デュプレクサ402を介してアンテナ401から放射される。

【0049】アンテナ401からの受信信号はデュプレクサ402を介して増幅部403bで増幅される。混合部404bは、増幅部403bで増幅された受信信号と電圧制御発振器405からの局部発振信号とを混合して中間周波信号に変換する。この中間周波信号は、復調部Rxで検波される。

(6)

特開2002-76773

9

10

【0050】上述した実施例の通信機40は、温度変化による出力信号の変動が小さい温度補償型発振器10を用いているため、周波数精度のよい通信機を構成することができる。

【0051】なお、通信機40を用いて、本発明の温度補償型発振器を用いた電子装置を説明したが、本発明の電子装置はこの構成の通信機に限られるものではないことは言うまでもない。

【0052】

【発明の効果】本発明の温度補償型発振器は、電源電圧が変動した場合であっても、可変容量素子の両端に同相の電圧変動が生じ、その電圧変動が互いに相殺されるため、可変容量素子の両端間電圧の変動を小さくして、温度補償型発振器から出力される信号の周波数変動を小さくすることができる。

【0053】また、本発明の温度補償型発振器は、発振回路が接続された電源端子に、安定化電源を介せずに温度補償回路が接続されているため、小型化と、低コスト化を図ることができる。

【0054】また、本発明の温度補償型発振器は、制御端子から入力された所定の制御電圧を調節することにより、可変容量素子の容量を微調整することができ、温度補償型発振器から出力される信号の周波数を微調整することができる。

【0055】また、本発明の電子装置は、温度変化による出力信号の変動が小さい温度補償型発振器を用いてい*

るため、周波数精度のよい通信機を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の温度補償型発振器の一実施例を示す回路図である。

【図2】図1の温度補償型発振器における電源電圧 V_{cc} の変動に基づく可変容量ダイオードのアノード-カソード間の電圧変動を示す図である。

【図3】図1の温度補償型発振器の具体的な回路図である。

【図4】本発明の温度補償型発振器の別の実施例を示す回路図である。

【図5】本発明の温度補償型発振器の更に別の実施例を示す回路図である。

【図6】本発明の電子装置の一実施例を示すブロック図である。

【図7】従来の温度補償型発振器を示す回路図である。

【符号の説明】

10、20、30…温度補償型発振器

40…電子装置

1、1a…発振回路

2、2a…温度補償回路

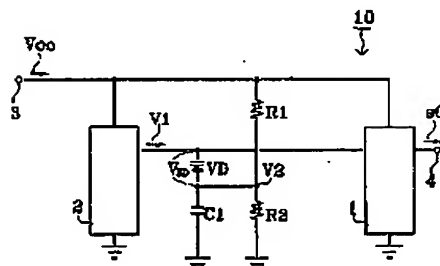
VD…可変容量ダイオード

R1…第一の抵抗

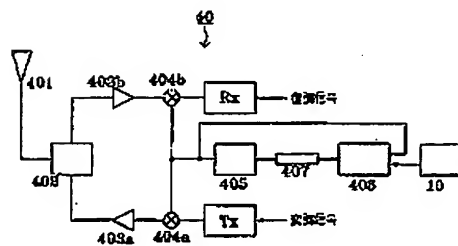
R2…第二の抵抗

C1…第一の容量手段

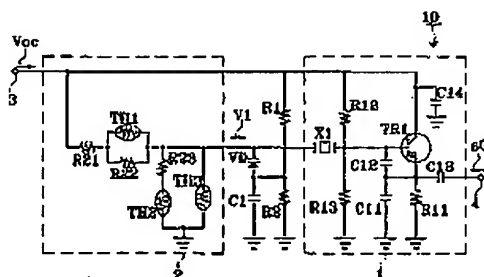
【図1】



【図6】



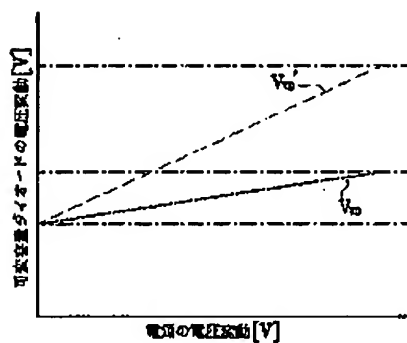
【図3】



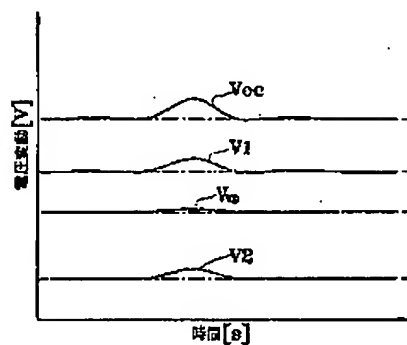
(7)

特開2002-76773

〔図2〕

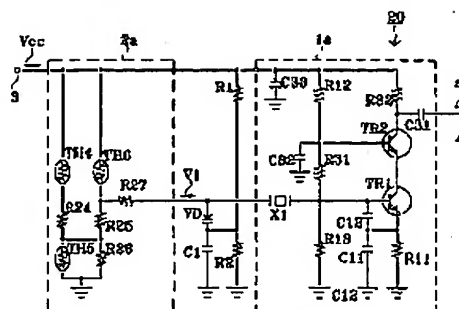


(a)

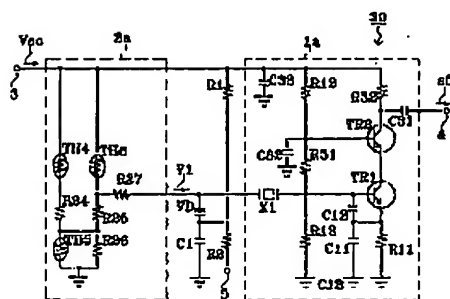


(b)

〔図4〕



〔図5〕



(8)

特開2002-76773

フロントページの続き

F ターム(参考) 5J079 AA04 BA02 BA12 CB02 DA13
FA02 FA13 FA14 FA21 FA24
GA03 KA05 KA08
5J081 AA01 BB01 CC17 DD03 DD26
EE05 EE18 FF21 FF23 GG01
KK02 KK09 KK22 LL05 MM01
NN03
5K011 DA07 EA01 JA01 KA05 KA13

JP,2002-076773,A

☒ STANDARD ☐ ZOOM-UP ROTATION No Rotation

☐ REVERSAL

RELOAD

PREVIOUS PAGE

NEXT PAGE

DETAIL

(8)

特開2002-76773

フロントページの続き

F ターム(参考) 5J079 AA04 BA02 BA12 CB02 DA13
FA02 FA13 FA14 FA21 FA24
GA03 KA05 KA08
5J081 AA01 BB01 CC17 DD03 DD26
EE05 EE18 FF21 FF23 GG01
KK02 KK09 KK22 LL05 MM01
NN03
5K011 DA07 EA01 JA01 KA05 KA13

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the temperature compensation oscillator with which it is the temperature compensation oscillator which has an oscillator circuit, the variable-capacity component connected to said oscillator circuit, and a temperature-compensation circuit, and the electrical potential difference which the output of said temperature-compensation circuit is connected to the end of said variable-capacity component, and is outputted from said temperature-compensation circuit, and the electrical potential difference which is in phase and is changed are characterized by being inputted into the other end of said variable-capacity component.

[Claim 2] It is the temperature compensation oscillator characterized by being the temperature compensation oscillator which has an oscillator circuit, the variable-capacity component connected to said oscillator circuit, and a temperature-compensation circuit, connecting with the end of said variable-capacity component, and connecting the output of said temperature-compensation circuit to a power supply terminal with said same oscillator circuit, said temperature-compensation circuit, and other end of said variable-capacity component.

[Claim 3] It is the temperature compensation oscillator according to claim 1 or 2 characterized by connecting the end of said variable-capacity component to said piezoelectric transducer by said oscillator circuit having a piezoelectric transducer.

[Claim 4] The other end of said variable-capacity component is a temperature compensation oscillator according to claim 1 to 3 characterized by connecting with said power supply terminal through the first resistance.

[Claim 5] It is the temperature compensation oscillator according to claim 2 to 4 which the other end of said variable-capacity component is connected to the end of the second resistance, and the end of the first capacity means, and is characterized by grounding the other end of said second resistance, and the other end of the first capacity means.

[Claim 6] It is the temperature compensation oscillator according to claim 2 to 4 characterized by connecting the other end of the second resistance to a control terminal by connecting the other end of said variable-capacity component to the end of the second resistance, and the end of the first capacity means, and grounding the other end of said first capacity means.

[Claim 7] Said compensating network is a temperature compensation oscillator according to claim 1 to 6 characterized by having resistance and a temperature-sensitive resistance element.

[Claim 8] The electronic instrument characterized by having a temperature compensation oscillator according to claim 1 to 7.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electronic instrument which used a temperature compensation oscillator and it, for example, the temperature compensation oscillator used for a mobile transmitter, and the electronic instrument using it.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, a piezoelectric transducer has a high Q factor and can obtain a big inductance in a predetermined frequency. However, a piezoelectric transducer is temperature-dependent, and if ambient temperature changes, frequency characteristics will change. Therefore, to use a piezoelectric transducer for an oscillator, it is necessary to compensate the frequency characteristics of a piezoelectric transducer to temperature. A temperature compensation oscillator can be constituted by combining the temperature-compensation circuit for carrying out temperature compensation of a piezoelectric transducer with an oscillator circuit.

[0003] The circuit diagram of the conventional temperature compensation oscillator is shown in drawing 7. In drawing 7, the conventional temperature compensation oscillator 50 has an oscillator circuit 1, the variable capacitance diode VD which is a variable-capacity component, the temperature-compensation circuit 2, and a regulated power supply 51.

[0004] It connects with the power supply terminal 3 with same oscillator circuit 1 and regulated power supply 51. The regulated power supply 51 is connected to the temperature-compensation circuit 2. The cathode of variable capacitance diode VD is connected to the oscillator circuit 1 containing a piezoelectric transducer. The output of the temperature-compensation circuit 2 is connected to the cathode of variable capacitance diode VD. The anode of variable capacitance diode VD is grounded.

[0005] The temperature-compensation circuit 2 operates with the power to which the oscillator circuit 1 operated and was supplied from the regulated power supply 51 by the power by which such a temperature compensation oscillator 50 of a configuration was supplied from the power supply terminal 3. And as for the temperature compensation oscillator 50, change of the temperature of the perimeter changes the frequency of a piezoelectric transducer. At this time, the temperature-compensation circuit 2 outputs an electrical potential difference V1 to coincidence corresponding to the temperature characteristic of a piezoelectric transducer. Since the electrical potential difference V1 outputted from the temperature-compensation circuit 2 is inputted into the cathode of variable capacitance diode VD, it changes the electrostatic capacity of variable capacitance diode VD. Change of the electrostatic capacity of variable capacitance diode VD is set up so that change of the frequency characteristics of a piezoelectric transducer may be negated. Therefore, even if it is the case where the temperature around the temperature compensation oscillator 50 changes, the oscillation frequency of the signal s0 outputted from an oscillator circuit 1 becomes an almost fixed value.

[0006] In the temperature compensation oscillator 50, the temperature-compensation circuit 2 tends to be influenced by fluctuation of a power source compared with an oscillator circuit 1. Since there is slight voltage variation in supply voltage Vcc, when direct continuation of the temperature-compensation

circuit 2 is carried out to a power supply terminal 3, the electrical potential difference V1 outputted from the temperature-compensation circuit 2 is sharply changed by fluctuation of supply voltage Vcc. And when an electrical potential difference V1 is changed sharply, the electrostatic capacity of variable capacitance diode VD is changed sharply, the resonance frequency of the resonance system which determines the oscillation frequency of an oscillator circuit 1 changes, and there is a problem that the oscillation frequency of the signal s0 outputted from the temperature compensation oscillator 10 becomes unstable.

[0007] Therefore, in the temperature compensation oscillator 50, the temperature-compensation circuit 2 is connected to the power supply terminal 3 through the regulated power supply 51. Therefore, even if the temperature compensation oscillator 50 is the case where the electrical potential difference of supply voltage Vcc is changed, the supply voltage supplied to the temperature-compensation circuit 2 is not changed, and the oscillation frequency of the signal s0 outputted from the temperature compensation oscillator 50 does not become unstable.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional temperature compensation oscillator 50, since the temperature-compensation circuit 2 is connected to the power supply terminal 3 to which the oscillator circuit 1 was connected through a regulated power supply 51, the oscillation frequency of the signal s0 outputted from an oscillator circuit 1 becomes stability. However, only the part which has a regulated power supply 51 is enlarged, and the temperature compensation oscillator 50 has the problem that cost starts.

[0009] Then, this invention aims at offering the temperature compensation oscillator which can attain miniaturization and low cost-ization.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the temperature compensation oscillator of this invention is a temperature compensation oscillator which has an oscillator circuit, the variable-capacity component connected to said oscillator circuit, and a temperature-compensation circuit, and the electrical potential difference which the output of said temperature-compensation circuit is connected to the end of said variable-capacity component, and is outputted from said temperature-compensation circuit, and the electrical potential difference which is in phase and is changed are characterized by what is inputted into the other end of said variable-capacity component.

[0011] Moreover, the temperature compensation oscillator of this invention is a temperature compensation oscillator which has an oscillator circuit, the variable-capacity component connected to said oscillator circuit, and a temperature-compensation circuit, and the output of said temperature-compensation circuit is characterized by what it connects with the end of said variable-capacity component, and is connected to the power supply terminal with said same oscillator circuit, said temperature-compensation circuit, and other end of said variable-capacity component.

[0012] Moreover, as for the temperature compensation oscillator of this invention, said oscillator circuit has a piezoelectric transducer, and the end of said variable-capacity component is characterized by what is connected to said piezoelectric transducer.

[0013] Moreover, the temperature compensation oscillator of this invention is characterized by what the other end of said variable-capacity component is connected to said power supply terminal for through the first resistance.

[0014] Moreover, the other end of said variable-capacity component is connected to the end of the second resistance, and the end of the first capacity means, and the temperature compensation oscillator of this invention is characterized by what the other end of said second resistance and the other end of the first capacity means are grounded for.

[0015] Moreover, the other end of said variable-capacity component is connected to the end of the second resistance, and the end of the first capacity means, the other end of said first capacity means is grounded, and the temperature compensation oscillator of this invention is characterized by what the other end of the second resistance is connected to the control terminal for.

[0016] Moreover, the temperature compensation oscillator of this invention is characterized by what said compensating network has resistance and a temperature-sensitive resistance element for.

[0017] Moreover, the electronic instrument of this invention is characterized by having said temperature compensation oscillator.

[0018] Thus, since the voltage variation of an inphase arises to the both ends of variable capacitance diode and the voltage variation is mutually offset even if the temperature compensation oscillator of this invention is the case where supply voltage is changed, by constituting, fluctuation of the electrical potential difference between both ends of variable capacitance diode can be made small, and fluctuation of the signal outputted from a temperature compensation oscillator can be made small.

[0019] Moreover, since the temperature-compensation circuit is connected to the power supply terminal to which the oscillator circuit was connected, without minding a regulated power supply, the temperature compensation oscillator of this invention can attain miniaturization and low cost-ization.

[0020] Moreover, since the temperature compensation oscillator with small fluctuation of the output signal by the temperature change is used for the electronic instrument of this invention, it can constitute an accurate controlling mechanism.

[0021]

[Embodiment of the Invention] The circuit diagram of one example of the temperature compensation oscillator of this invention is shown in drawing 1. In drawing 1, the same notation is given to a part the same as that of the temperature compensation oscillator 50 shown in drawing 7, or equivalent, and explanation is omitted.

[0022] In drawing 1, the temperature compensation oscillator 10 of this invention has an oscillator circuit 1, the temperature-compensation circuit 2, the variable capacitance diode VD that is a variable-capacity component, the first resistance R1 and the second resistance R2, and the capacitor C1 which is the first capacity means. And the output of the temperature-compensation circuit 2 which consists of resistance and a thermistor is connected to the cathode which is the end of variable capacitance diode VD. Direct continuation of an oscillator circuit 1 and the temperature-compensation circuit 2 is carried out to the power supply terminal 3. The anode which is the other end of variable capacitance diode VD is grounded through resistance R2 and a capacitor C1 while connecting with a power supply terminal 3 through resistance R1. Consequently, the supply voltage Vcc by which the partial pressure was carried out by resistance R1 and resistance R2 is inputted into the anode of variable capacitance diode VD at the same time the electrical potential difference V1 outputted from the temperature-compensation circuit 2 is inputted into the cathode of variable capacitance diode VD.

[0023] In the temperature compensation oscillator 10 of such a configuration, since the temperature-compensation circuit 2 consists of resistance and a thermistor, if supply voltage Vcc is changed, an electrical potential difference V1 will also be changed. That is, fluctuation of supply voltage Vcc and the electrical potential difference V1 outputted from the temperature-compensation circuit 2 will carry out fluctuation of an inphase.

[0024] Here, the voltage variation between the anode-cathodes of the variable capacitance diode VD based on fluctuation of supply voltage Vcc is explained using drawing 2. Drawing 2 (a) is drawing showing fluctuation of electrical-potential-difference VVD between both ends ' of the variable capacitance diode VD of the conventional temperature compensation oscillator 50 with the electrical potential difference VVD between both ends of the variable capacitance diode VD of the temperature compensation oscillator 10 of this invention, and drawing 2 (b) is drawing showing fluctuation of the electrical potential difference to the time amount of the supply voltage Vcc of the temperature compensation oscillator 10 of this invention, an electrical potential difference V1, the electrical potential difference V2 that is an electrical potential difference of the anode of variable capacitance diode VD, and the electrical potential difference VVD between both ends of variable capacitance diode VD.

[0025] As shown in drawing 2 (a), when supply voltage Vcc is changed with the passage of time, as for the conventional temperature compensation oscillator 50, an electrical potential difference V1 is changed to supply voltage Vcc and an inphase. Therefore, the electrical potential difference of electrical-potential-difference VVD between both ends ' of the variable capacitance diode VD of the temperature

compensation oscillator 50 is changed. However, it sets to the temperature compensation oscillator 10 of this invention. Since supply voltage V_{cc} and the electrical potential difference V_2 changed to an inphase are inputted into the anode of variable capacitance diode VD by resistance R1 and R2 as shown in drawing 2 (a) and (b), Since the voltage variation of an inphase arises in the anode and cathode and the voltage variation of an anode and the voltage variation of a cathode are offset mutually, the electrical potential difference VVD between both ends of variable capacitance diode VD becomes voltage variation smaller than VVD'.

[0026] Therefore, even if the temperature compensation oscillator 10 of this invention is the case where supply voltage V_{cc} is changed, since fluctuation of the electrical potential difference VVD between both ends of variable capacitance diode VD is small, the frequency drift of a signal s_0 is small [the oscillator].

[0027] Moreover, since the temperature-compensation circuit 2 is connected to the power supply terminal 3 to which the oscillator circuit 1 was connected, without minding a regulated power supply, the temperature compensation oscillator 10 can attain miniaturization and low cost-ization.

[0028] Next, the concrete circuit diagram of the temperature compensation oscillator of this invention is shown in drawing 3. In drawing 3, the oscillator circuit 1 of the temperature compensation oscillator 10 has the transistor TR1 which is an NPN transistor, the quartz resonator X1 which is a piezoelectric transducer, resistance R11, R12, and R13, and capacitors C11, C12, C13, and C14. The temperature-compensation circuit 2 has resistance R21, R22, and R23 and the thermistors TH1, TH2, and TH3 which are temperature-sensitive resistance elements.

[0029] In the oscillator circuit 1, while the collector of a transistor TR1 is grounded through a capacitor C14, it connects with the power supply terminal 3. The base of a transistor TR1 is connected to the end of a quartz resonator X1, and the end of a capacitor C12 while connecting with a power supply terminal 3 through resistance R12 and grounding it through resistance R13. The emitter of a transistor TR1 is connected to the other end of a capacitor C12 while connecting with an output terminal 4 through a capacitor C13 and grounding it through resistance R11 and a capacitor C11. The cathode of variable capacitance diode VD is connected to the other end of a quartz resonator X1.

[0030] In the temperature-compensation circuit 2, the end of resistance R21 is connected to a power supply terminal 3, and the other end of resistance R21 is connected to the thermistor TH1 and the end of resistance R22. A thermistor TH1 and the other end of resistance R22 are connected to the end of resistance R23 and a thermistor TH3. The other end of resistance R23 is connected to the end of a thermistor TH2. The other end of a thermistor TH2 and a thermistor TH3 is grounded. And the end of a thermistor TH3 is connected to the cathode of variable capacitance diode VD.

[0031] In the temperature compensation oscillator 10 which has such a configuration, the Colpitts oscillator circuit containing the transistor TR1 of an oscillator circuit 1, capacitors C12 and C14, and a quartz resonator X1 is constituted. And if temperature changes, the frequency characteristics of a quartz resonator X1 will change, and the value of the electrical potential difference V_1 outputted to it and coincidence from the temperature-compensation circuit 2 will change corresponding to the temperature of a quartz resonator X1. The electrical potential difference V_1 outputted from the temperature-compensation circuit 2 is inputted into the cathode of variable capacitance diode VD, and the electrostatic capacity of variable capacitance diode VD changes. Change of the electrostatic capacity of variable capacitance diode VD is set up so that it may become the amount which negates change of the frequency of a quartz resonator X1. Therefore, even if it is the case where surrounding temperature changes, the oscillation frequency of the signal s_0 outputted from the temperature compensation oscillator 10 becomes an almost fixed value independent of temperature.

[0032] Next, the circuit diagram of another example of the temperature compensation oscillator of this invention is shown in drawing 4. In drawing 4, the same notation is given to a part the same as that of the temperature compensation oscillator 10 shown in drawing 3, or equivalent, and explanation is omitted. The temperature compensation oscillator 20 is replaced with an oscillator circuit 1 and the temperature-compensation circuit 2, and it differs from the temperature compensation oscillator 10 in that it has oscillator-circuit 1a and temperature-compensation circuit 2a.

[0033] There is no oscillator circuit 1a of C13 and C14 capacitors of an oscillator circuit 1 of the temperature compensation oscillator 20, and it has a transistor TR2, resistance R31, resistance R32, a capacitor C31, a capacitor C32, and a capacitor C33. Temperature-compensation circuit 2a has resistance R24, resistance R25, resistance R26, resistance R27, a thermistor TH4, a thermistor TH5, and a thermistor TH6.

[0034] The collector of a transistor TR1 is connected to the emitter of a transistor TR2 in oscillator-circuit 1a. The base of a transistor TR1 is connected to the end of a quartz resonator X1, and the end of a capacitor C12 while connecting with a power supply terminal 3 through resistance R31 and resistance R12 and grounding it through resistance R13. The emitter of a transistor TR1 is connected to the other end of a capacitor C12 while it is grounded through resistance R11 and a capacitor C11. The base of a transistor TR2 is connected to the power supply terminal 3 through resistance R12 while it is grounded through a capacitor C32. The collector of a transistor TR2 is connected to the output terminal 4 through the capacitor C31 while connecting with a power supply terminal 3 through resistance R32. The power supply terminal 3 is grounded through the capacitor C33. And the anode of variable capacitance diode VD is connected to the other end of a quartz resonator X1. It connects with a power supply terminal 3 through resistance R1, and the cathode of variable capacitance diode VD is grounded through resistance R2 and a capacitor C1.

[0035] In temperature-compensation circuit 2a, the end of thermistors TH4 and TH6 is connected to a power supply terminal 3, and the other end of a thermistor TH4 is connected to the end of resistance R24. The other end of a thermistor TH6 is connected to the end of resistance R25 and R27. The other end of resistance R24 and R25 is connected to the thermistor TH5 and the end of resistance R26. A thermistor TH5 and the other end of resistance R26 are grounded. And the other end of resistance R27 is connected to the anode of variable capacitance diode VD.

[0036] Even if such a temperature compensation oscillator 20 of this invention of a configuration is the case where supply voltage V_{cc} is changed, since fluctuation of the electrical potential difference VVD between both ends of variable capacitance diode VD is small, its fluctuation of the signal s0 outputted from the temperature compensation oscillator 20 is also small.

[0037] Moreover, since temperature-compensation circuit 2a is connected to the power supply terminal 3 to which oscillator-circuit 1a was connected, without minding a regulated power supply, the temperature compensation oscillator 20 can attain miniaturization and low cost-ization.

[0038] Moreover, the temperature compensation oscillator 20 can continue an oscillation to stability, without receiving the voltage variation of the next step, and a load effect, since the signal s0 outputted is outputted from the collector of the transistor TR2 which a direct output is not carried out from a transistor TR1, but has a buffer magnification operation.

[0039] Next, the circuit diagram of still more nearly another example of the temperature compensation oscillator of this invention is shown in drawing 5. In drawing 5, the same notation is given to a part the same as that of the temperature compensation oscillator 20 shown in drawing 4, or equivalent, and explanation is omitted. It differs from the temperature compensation oscillator 20 in that the temperature compensation oscillator 30 is connected to the control terminal 5, without grounding the other end of resistance R2.

[0040] Even if such a temperature compensation oscillator 30 of this invention of a configuration is the case where supply voltage V_{cc} is changed, since fluctuation of the electrical potential difference VVD between both ends of variable capacitance diode VD is small, its frequency drift of the signal s0 outputted from the temperature compensation oscillator 30 is also small.

[0041] Moreover, since temperature-compensation circuit 2a is connected to the power supply terminal 3 to which oscillator-circuit 1a was connected, without minding a regulated power supply, the temperature compensation oscillator 30 can attain miniaturization and low cost-ization.

[0042] Moreover, the partial pressure of the difference of the predetermined control voltage and supply voltage V_{cc} which were inputted from the control terminal 5 is carried out between resistance R1 and resistance R2, and the temperature compensation oscillator 30 is impressed to the cathode of variable capacitance diode VD. Therefore, by adjusting control voltage, the capacity of variable capacitance

diode VD can be tuned finely, and the oscillation frequency of the signal s0 outputted from a temperature compensation oscillator can be tuned finely.

[0043] In addition, even if it is the case where supply voltage Vcc is changed, the voltage variation between the anode-cathodes of variable capacitance diode can be prevented from being generated in each above-mentioned example by setting the value of resistance R1 and resistance R2 as a predetermined value. Moreover, although the other end of variable capacitance diode is connected to the power supply terminal through resistance while the end of variable capacitance diode is connected to the output of a temperature-compensation circuit, the temperature compensation oscillator of this invention Between the end of variable capacitance diode, and the outputs of a temperature-compensation circuit, Or even if it is the case where circuit elements, such as a case where between a power supply terminal and the other ends of variable capacitance diode is linked directly, and a capacitor, an inductor, are inserted, the same operation effectiveness as the temperature compensation oscillator of this invention is done so.

[0044] In addition, in the above-mentioned example, although explained using the oscillator circuit of the Colpitts mold, even if it uses oscillator circuits, such as a Hartley mold, a clap mold, and the Pierce mold, the same operation effectiveness is done so. Moreover, even if it is an oscillator circuit using logical elements using a bipolar transistor, such as not only an oscillator circuit but a field-effect transistor, and CMOS, the same operation effectiveness is done so. Moreover, the temperature compensation oscillator of this invention does the same operation effectiveness so, even if circuit elements, such as capacitors other than resistance and temperature-sensitive resistance and an inductor, are inserted in the temperature compensation circuit. Moreover, even if it is the ceramic resonator using not only a quartz resonator but a surface acoustic wave resonator, or bulk resonance, a lithium tantalate resonator, a lithium-niobate resonator, etc. as a piezoelectric transducer, the same operation effectiveness is done so. Moreover, if it is the component to which capacity can be changed as a variable-capacity component, it cannot be overemphasized that it is not what is limited to variable capacitance diode.

[0045] Next, the block diagram of the transmitter which is one example of the electronic instrument of this invention is shown in drawing 6 . In drawing 6 , a transmitter 40 has an antenna 401, a duplexer 402, Amplifiers 403a and 403b, the mixed sections 404a and 404b, a voltage controlled oscillator 405, the PLL circuit 406, a low pass filter 407, the temperature compensation oscillator 10 of this invention, the modulation section Tx, and the recovery section Rx.

[0046] The PLL circuit 406 inputs the output signal of a voltage controlled oscillator 405, and it carries out a dividing backward phase comparison to the oscillation signal of the temperature compensation oscillator 10, and it outputs control voltage so that it may become a predetermined frequency and a phase.

[0047] A voltage controlled oscillator 405 outputs the RF signal according to the control voltage in response to the control voltage through a low pass filter 407 with a control terminal. This RF signal is given to the mixed sections 404a and 404b as a local oscillation signal, respectively.

[0048] Mixed section 404a mixes the intermediate frequency signal and local oscillation signal which are outputted from the modulation section Tx, and changes them into a sending signal. This sending signal is amplified by amplifier 403a, and is emitted from an antenna 401 through a duplexer 402.

[0049] The input signal from an antenna 401 is amplified by amplifier 403b through a duplexer 402. Mixed section 404b mixes the input signal and the local oscillation signal from a voltage controlled oscillator 405 which were amplified by amplifier 403b, and changes them into an intermediate frequency signal. This intermediate frequency signal is detected in the recovery section Rx.

[0050] Since the temperature compensation oscillator 10 with small fluctuation of the output signal by the temperature change is used for the transmitter 40 of the example mentioned above, it can constitute a transmitter with a sufficient frequency precision.

[0051] In addition, although the electronic instrument using the temperature compensation oscillator of this invention was explained using the transmitter 40, it cannot be overemphasized that the electronic instrument of this invention is not what is restricted to the transmitter of this configuration.

[0052]

[Effect of the Invention] Since the voltage variation of an inphase arises to the both ends of a variable-capacity component and the voltage variation is mutually offset even if it is the case where supply voltage is changed, the temperature compensation oscillator of this invention can make small fluctuation of the electrical potential difference between both ends of a variable-capacity component, and can make small the frequency drift of the signal outputted from a temperature compensation oscillator.

[0053] Moreover, since the temperature-compensation circuit is connected to the power supply terminal to which the oscillator circuit was connected, without minding a regulated power supply, the temperature compensation oscillator of this invention can attain miniaturization and low cost-ization.

[0054] Moreover, by adjusting the predetermined control voltage inputted from the control terminal, the temperature compensation oscillator of this invention can tune the capacity of a variable-capacity component finely, and can tune finely the frequency of the signal outputted from a temperature compensation oscillator.

[0055] Moreover, since the temperature compensation oscillator with small fluctuation of the output signal by the temperature change is used for the electronic instrument of this invention, it can constitute a transmitter with a sufficient frequency precision.

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.